

10/506701

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/02562

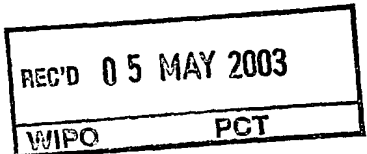
05.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 3月 6日



出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-060829

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-060829 ]

出 願 人  
Applicant(s):

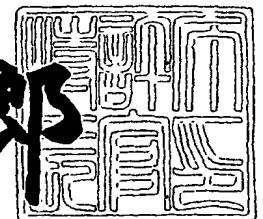
株式会社ボッシュオートモーティブシステム

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3026441

【書類名】 特許願

【整理番号】 P97218

【提出日】 平成14年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 37/00  
F02M 59/44

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株式会社ボ  
ッシュオートモーティブシステム 東松山工場内

【氏名】 野崎 真哉

【特許出願人】

【識別番号】 000003333

【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

【代理人】

【識別番号】 100095452

【弁理士】

【氏名又は名称】 石井 博樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055561

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117141

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンク内のDME燃料を所定の圧力に加圧し、フィードパイプへ送出するフィードポンプと、

該フィードパイプを經由して送出された前記DME燃料が流れる油溜室の該DME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプと、

前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記DME燃料、及び前記インジェクションポンプからオーバーフローした前記DME燃料を、前記燃料タンクへ戻すためのオーバーフロー燃料パイプと、

前記ディーゼルエンジン停止後、前記油溜室内、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料を、前記燃料タンクへ回収可能な残留燃料回収手段とを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置であって、

前記フィードパイプが連結されている前記油溜室の入口側と、前記燃料タンク内の気相とを連結する気相圧力送出パイプと、該気相圧力送出パイプの開閉を行う気相圧力送出パイプ開閉電磁弁とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項2】 請求項1において、前記気相圧力送出パイプは、該気相圧力送出パイプの内径が部分的に狭くなっている絞り部を有している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記残留燃料回収手段は、前記フィードパイプと前記オーバーフロー燃料パイプとの間に配設されたアスピレータによって、前記フィードポンプから送出された前記DME燃料を、そのまま前記燃料タンクへ環流させ、前記油溜室内、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料が、環流する前記DME燃料に吸引されて、前記燃料タンクへ回収される構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項4】 請求項3において、前記残留燃料回収手段は、前記フィードパイプの送出口を前記アスピレータの環流流路の入口側と前記油溜室の入口側とのいずれか一方に切り換えて連通させる第1の電磁弁と、前記アスピレータの吸入口と前記油溜室及び前記オーバーフロー燃料パイプとの間の開閉を行う第2の電磁弁と、前記第1の電磁弁の連通を前記アスピレータの入口側に切り換え、前記第2の電磁弁を開いて、前記フィードポンプから送出された前記DME燃料を前記燃料タンクへ環流させる流路を構成するとともに、前記気相圧力送出パイプ開閉電磁弁を開き、所定時間経過後に前記気相圧力送出パイプ開閉電磁弁のみを閉じる制御を実行するDME燃料回収制御部とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項において、前記インジェクションポンプは、ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、前記フィードパイプを経由して送出された前記DME燃料が流れる油溜室の該DME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプエレメントと、前記カムシャフトのカムによってデリバリバルブが開閉する噴射状態と前記カムによって前記プランジャが上下動しても前記デリバリバルブが開閉しない無噴射状態とを切り換える噴射状態切換手段とを有し、前記インジェクションポンプエレメントは、前記無噴射状態の時にのみ、前記デリバリバルブが閉じた状態でも前記インジェクションパイプと前記油溜室とが連通する構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項6】 請求項5において、前記インジェクションポンプエレメントは、略円柱体形状を成す前記プランジャが、前記噴射状態切換手段によって前記プランジャパレル内で周方向に回転し、該回転位置により前記DME燃料の噴射量に変化する構成を成しており、前記噴射量が0となる前記プランジャの回転位置において無噴射状態となり、かつ前記インジェクションパイプと前記油溜室とを連通させるパージ通路が構成される、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記インジェクションポンプエレメントは、前記インジェクションパイプに連通しているデリバリバルブ挿設孔を有するデリバリバルブホルダと、前記デリバリバルブ挿設孔に往復動可能に挿設されている前記デリバリバルブと、前記デリバリバルブホルダと一体に配設され、前記デリバリバルブのバルブ部が当接した状態で、前記インジェクションパイプと前記油溜室との連通が遮断されて閉弁状態となるバルブシート部を有するデリバリバルブシートと、前記デリバリバルブを前記デリバリバルブシートに付勢するデリバリスプリングと、前記デリバリバルブシートと一体に配設され、該デリバリバルブシートに連通している液圧室を有するプランジャバレルと、前記液圧室に往復動可能に挿設され、一端側が前記デリバリバルブに面している前記プランジャと、該プランジャを前記カム側に付勢するプランジャスプリングとを備え、

前記噴射状態時には、前記閉弁状態から前記プランジャが前記カムに押し上げられ、前記液圧室と前記油溜室との連通が遮断され、前記液圧室内の前記 DME 燃料が前記デリバリバルブを押し上げて開弁状態となり、開弁状態の前記デリバリバルブから前記液圧室内の前記 DME 燃料が前記インジェクションパイプへ圧送され、前記プランジャの外周面に形成されている切り欠き部を介して前記液圧室と前記油溜室とが再び連通し、前記液圧室内の液圧が低下して前記デリバリバルブが前記デリバリスプリングの付勢力によって閉弁し、

前記無噴射状態時には、前記プランジャの外周面に形成されているパージ溝と、前記プランジャバレルの内周面に形成されているパージポートとが連通する回転位置となる如く、前記噴射状態切換手段によって前記プランジャが周方向に回転し、前記パージポート、前記パージ溝、及び前記デリバリバルブシートに形成され、前記インジェクションパイプと前記パージポートとを連通させるパージ通路を介して前記インジェクションパイプと前記油溜室とが連通する構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置。

【請求項 8】 請求項 5～7 のいずれか 1 項において、前記インジェクションポンプは、前記カムシャフトが配設され、潤滑油が貯留されているカム室が、前記ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、前記カム室には、前記 DME 燃料が混入した前記潤滑油から該 DME 燃料を分離するオ

イルセパレータと、前記カムシャフトのカムによって駆動され、分離した前記DME燃料を加圧して前記燃料タンクへ送出するコンプレッサーとが配設されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置のインジェクションポンプ、及び該インジェクションポンプを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンによる大気汚染対策として、軽油の代わりに排気がクリーンなDME（ジメチルエーテル）を燃料とするものが注目されている。DME燃料は、従来の燃料である軽油と違って液化ガス燃料である。つまり、軽油と比較して沸点温度が低く、大気圧下で軽油が常温において液体であるのに対して、DMEは、常温において気体となる性質を有している。そのため、DME燃料を使用したディーゼルエンジンは、エンジン停止後に噴射系内に残留しているDME燃料が、燃料噴射ノズルのノズルシート部からエンジンのシリンダ内に漏れて気化し、シリンダ内に気化したDME燃料が充満することによって、次にエンジンを始動する際にロッキング等の異常燃焼が生じて、エンジン始動が正常に行えず大きな振動や騒音が発生する虞がある。

【0003】

そこで、エンジン停止後にDME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料を、いわゆるアスピレータによる吸引手段でタンクに回収することで、エンジン停止後にDME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料によって、次にエンジンを始動する際にロッキング等の異常燃焼が生じることを防止することができる。アスピレータとは、ポンプ等の吸引駆動力源によりDME燃料を吸引するのではなく、本来はDME燃料を送出するためのインジェクションポンプを駆動源として環状のDME燃料の流れを構成し、そのDME燃料の流れに

よる吸引力によってDME燃料を吸引するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、エンジン停止後にDME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料をアスピレータ等による吸引手段でタンクへ吸引しようとしても、短時間で噴射系内に残留している全てのDME燃料を吸引することは困難である。これは、アスピレータによる吸引力が弱く、また、エンジン停止時には、噴射系と燃料タンクとの間の連通が遮断され、噴射系が密閉状態に近い状態になっているため、気化したDME燃料を吸引することしかできないからである。つまり、DME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料が、ディーゼルエンジンの余熱や自然気化によって全て気化してしまうまでは、DME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料を全て回収することができないことになる。

【0005】

そのため、DME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料を全て回収するのに、ある程度の時間を要することになり、例えば、最近の都市部の信号交差点におけるアイドリングストップ等のような短時間のエンジン停止時に、DME燃料供給装置の噴射系内に残留しているDME燃料を全て回収することができず、エンジンを始動する際にノッキング等の異常燃焼が生じてしまう虞がある。

【0006】

本願発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、ディーゼルエンジン停止後に噴射系内のDME燃料をタンクに回収する時間を短縮することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本願請求項1に記載の発明は、燃料タンク内のDME燃料を所定の圧力に加圧し、フィードパイプへ送出するフィードポンプと、該フィードパイプを経由して送出された前記DME燃料が流れる油溜室の該DME

燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプと、前記燃料噴射ノズルからオーバーフローした前記DME燃料、及び前記インジェクションポンプからオーバーフローした前記DME燃料を、前記燃料タンクへ戻すためのオーバーフロー燃料パイプと、前記ディーゼルエンジン停止後、前記油溜室内、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料を、前記燃料タンクへ回収可能な残留燃料回収手段とを備えたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置であって、前記フィードパイプが連結されている前記油溜室の入口側と、前記燃料タンク内の気相とを連結する気相圧力送出パイプと、該気相圧力送出パイプの開閉を行う気相圧力送出パイプ開閉電磁弁とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0008】

ディーゼルエンジン停止後に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁を開くことによって、燃料タンク内の気相と油溜室の入口側とが気相圧力送出パイプによって連通するので、油溜室に燃料タンク内の気相の圧力が作用することになる。燃料タンク内の気相は、気化したDME燃料が油溜室内よりも高圧な状態で存在している。したがって、燃料タンク内の気相の圧力によって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留している液体状態のDME燃料を残留燃料回収手段へ強制的に圧送することができる。

## 【0009】

これにより、本願請求項1に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、燃料タンク内の気相の圧力によって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留している液体状態のDME燃料を残留燃料回収手段へ強制的に圧送することができるので、残留燃料回収手段によって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留しているDME燃料を燃料タンクへ回収する時間を短縮することができるという作用効果が得られる。

## 【0010】

本願請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記気相圧力送出パイプは、該気相圧力送出パイプの内径が部分的に狭くなっている絞り部を有している、



ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【0011】

燃料タンク内の気相から送出される気化したDME燃料は、絞り部によって圧縮され、さらに高圧になるので、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留している液体状態のDME燃料を、さらに高い圧力で残留燃料回収手段へ圧送することができる。

【0012】

これにより、本願請求項2に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項1に記載の発明による作用効果に加えて、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留している液体状態のDME燃料を、さらに高い圧力で残留燃料回収手段へ圧送することができるので、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留しているDME燃料を燃料タンクへ回収する時間を、さらに短縮することができるという作用効果が得られる。

【0013】

本願請求項3に記載の発明は、請求項1又は2において、前記残留燃料回収手段は、前記フィードパイプと前記オーバーフロー燃料パイプとの間に配設されたアスピレータによって、前記フィードポンプから送出された前記DME燃料を、そのまま前記燃料タンクへ環流させ、前記油溜室内、及び前記オーバーフロー燃料パイプ内に残留している前記DME燃料が、環流する前記DME燃料に吸引されて、前記燃料タンクへ回収される構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【0014】

前述したように、アスピレータは、ポンプ等の吸引駆動力源によりDME燃料を吸引するのではなく、本来はDME燃料を送出するためのインジェクションポンプを駆動源として環状のDME燃料の流れを構成し、そのDME燃料の流れによる吸引力によって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留しているDME燃料を吸引する。つまり、ポンプ等の吸引駆動力源と比較して吸引力が弱いので、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に気化した状態で残留しているDME燃料しか吸引できない。

## 【 0 0 1 5 】

したがって、本願請求項 3 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、気化する前の液体状態の DME 燃料を、アスピレータへ強制的に圧送することができるので、本願請求項 1 又は 2 に記載の発明による作用効果を特に効果的に得ることができるものである。

## 【 0 0 1 6 】

本願請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 において、前記残留燃料回収手段は、前記フィードパイプの送出口を前記アスピレータの環流流路の入口側と前記油溜室の入口側とのいずれか一方に切り換えて連通させる第 1 の電磁弁と、前記アスピレータの吸入口と前記油溜室及び前記オーバーフロー燃料パイプとの間の開閉を行う第 2 の電磁弁と、前記第 1 の電磁弁の連通を前記アスピレータの入口側に切り換え、前記第 2 の電磁弁を開いて、前記フィードポンプから送出された前記 DME 燃料を前記燃料タンクへ環流させる流路を構成するとともに、前記気相圧力送出パイプ開閉電磁弁を開き、所定時間経過後に前記気相圧力送出パイプ開閉電磁弁のみを閉じる制御を実行する DME 燃料回収制御部とを備える、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 1 7 】

第 1 の電磁弁及び第 2 の電磁弁の開閉動作によって、燃料タンク内の DME 燃料がアスピレータの入口から出口へ流れた後に再び燃料タンク内に戻る環状の DME 燃料の流れを構成する。同時に、気相圧力送出パイプ開閉電磁弁を開き、燃料タンク内の気相の圧力によって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留している液体状態の DME 燃料を残留燃料回収手段へ強制的に圧送する。そして、所定時間経過後に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁のみを閉じることによって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内を低圧な状態に維持する。つまり、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に液体状態で残留している DME 燃料を気相の圧力によって圧送した後、気相圧力送出パイプ開閉電磁弁のみを閉じる。それによって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内が低圧な状態に維持され、圧送できずにわずかに残ってしまった液体状態の DME 燃料の気化を促進することができる。したがって、より短時間で、油溜室内及びオーバーフロー

燃料パイプ内のDME燃料を燃料タンクへ回収することができる。

【0018】

これにより、本願請求項4に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、本願請求項3に記載の発明による作用効果に加えて、圧送できなかった液体状態のDME燃料の気化を促進することができるので、残留燃料回収手段によって、油溜室内及びオーバーフロー燃料パイプ内に残留しているDME燃料を燃料タンクへ回収する時間を、さらに短縮することができるという作用効果が得られる。

【0019】

本願請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項において、前記インジェクションポンプは、ディーゼルエンジンの駆動軸の回転が伝達されて回転するカムシャフトと係合するプランジャの上下動で開閉可能なデリバリバルブによって、前記フィードパイプを経由して送出された前記DME燃料が流れる油溜室の該DME燃料を、所定のタイミングで所定の量だけ前記ディーゼルエンジンの燃料噴射ノズルに連通しているインジェクションパイプへ送出するインジェクションポンプエレメントと、前記カムシャフトのカムによってデリバリバルブが開閉する噴射状態と前記カムによって前記プランジャが上下動しても前記デリバリバルブが開閉しない無噴射状態とを切り換える噴射状態切換手段とを有し、前記インジェクションポンプエレメントは、前記無噴射状態の時にのみ、前記デリバリバルブが閉じた状態でも前記インジェクションパイプと前記油溜室とが連通する構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

【0020】

このように、エンジン停止後、噴射状態切換手段によって無噴射状態に切り換えられた状態において、デリバリバルブが閉じた状態でも、インジェクションパイプと油溜室とが連通する構成を成しているので、エンジン停止後、残留燃料回収手段によって油溜室のDME燃料を回収する際に、インジェクションパイプ内に残留しているDME燃料を回収することができる。

【0021】

これにより、本願請求項 5 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の発明による作用効果に加えて、エンジン停止後、残留燃料回収手段によって油溜室の DME 燃料を回収する際に、インジェクションパイプ内に残留している DME 燃料を回収することができるので、エンジン停止後にインジェクションポンプエレメントと燃料噴射ノズルとの間に残留している DME 燃料を回収することが可能になり、前述したロッキング等の異常燃焼によって、エンジン始動が正常に行えず大きな振動や騒音が発生することを防止することができるという作用効果が得られる。

## 【 0 0 2 2 】

本願請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 において、前記インジェクションポンプエレメントは、略円柱体形状を成す前記プランジャが、前記噴射状態切換手段によって前記プランジャバレル内で周方向に回転し、該回転位置により前記 DME 燃料の噴射量が変化する構成を成しており、前記噴射量が 0 となる前記プランジャの回転位置において無噴射状態となり、かつ前記インジェクションパイプと前記油溜室とを連通させるパージ通路が構成される、ことを特徴としたディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置である。

## 【 0 0 2 3 】

本願請求項 6 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、インジェクションポンプエレメントは、噴射状態切換手段によってプランジャが周方向に回転し、その回転位置により DME 燃料の噴射量変化する構成を成しており、インジェクションポンプの噴射量が 0 となるプランジャの回転位置において無噴射状態となって、インジェクションパイプと油溜室とを連通させるパージ通路が構成されることによって、本願請求項 5 に記載の発明による作用効果を得ることができるものである。

## 【 0 0 2 4 】

本願請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 において、前記インジェクションポンプエレメントは、前記インジェクションパイプに連通しているデリバリバルブ挿設孔を有するデリバリバルブホルダと、前記デリバリバルブ挿設孔に往復動可能に挿設されている前記デリバリバルブと、前記デリバリバルブホルダと一体に配

設され、前記デリバリバルブのバルブ部が当接した状態で、前記インジェクションパイプと前記油溜室との連通が遮断されて閉弁状態となるバルブシート部を有するデリバリバルブシートと、前記デリバリバルブを前記デリバリバルブシートに付勢するデリバリスプリングと、前記デリバリバルブシートと一体に配設され、該デリバリバルブシートに連通している液圧室を有するプランジャバレルと、前記液圧室に往復動可能に挿設され、一端側が前記デリバリバルブに面している前記プランジャと、該プランジャを前記カム側に付勢するプランジャスプリングとを備え、前記噴射状態時には、前記閉弁状態から前記プランジャが前記カムに押し上げられ、前記液圧室と前記油溜室との連通が遮断され、前記液圧室内の前記DME燃料が前記デリバリバルブを押し上げて開弁状態となり、開弁状態の前記デリバリバルブから前記液圧室内の前記DME燃料が前記インジェクションパイプへ圧送され、前記プランジャの外周面に形成されている切り欠き部を介して前記液圧室と前記油溜室とが再び連通し、前記液圧室内の液圧が低下して前記デリバリバルブが前記デリバリスプリングの付勢力によって閉弁し、前記無噴射状態時には、前記プランジャの外周面に形成されているパージ溝と、前記プランジャバレルの内周面に形成されているパージポートとが連通する回転位置となる如く、前記噴射状態切換手段によって前記プランジャが周方向に回転し、前記パージポート、前記パージ溝、及び前記デリバリバルブシートに形成され、前記インジェクションパイプと前記パージポートとを連通させるパージ通路を介して前記インジェクションパイプと前記油溜室とが連通する構成を成している、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【 0 0 2 5 】

このように、インジェクションポンプは、噴射状態切換手段によってプランジャが周方向に回転し、プランジャの外周面に形成されているパージ溝と、プランジャバレルの内周面に形成されているパージポートとが連通する回転位置まで回転した時点で、噴射状態が無噴射状態となる構成を成しているので、デリバリバルブシートに形成されているインジェクションパイプとパージポートとを連通させるパージ通路を介してインジェクションパイプと油溜室とを連通させるパージ通路が構成され、エンジン停止後、残留燃料回収手段によって油溜室のDME燃

料を回収する際に、インジェクションパイプ内に残留しているDME燃料を回収することができる。

## 【0026】

これにより、本願請求項7に記載の発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置によれば、インジェクションポンプは、噴射状態切換手段によってプランジャが周方向に回転し、プランジャの外周面に形成されているパージ溝と、プランジャバレルの内周面に形成されているパージポートとが連通する回転位置まで回転した時点で、噴射状態が無噴射状態となる構成を成していることにより、本願請求項6に記載の発明による作用効果を得ることができるものである。

## 【0027】

本願請求項8に記載の発明は、請求項5～7のいずれか1項において、前記インジェクションポンプは、前記カムシャフトが配設され、潤滑油が貯留されているカム室が、前記ディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、前記カム室には、前記DME燃料が混入した前記潤滑油から該DME燃料を分離するオイルセパレータと、前記カムシャフトのカムによって駆動され、分離した前記DME燃料を加圧して前記燃料タンクへ送出するコンプレッサーとが配設されている、ことを特徴としたディーゼルエンジンのDME燃料供給装置である。

## 【0028】

このように、インジェクションポンプは、カム室がディーゼルエンジンの潤滑系と分離された専用潤滑系になっているので、インジェクションポンプエレメントのプランジャとプランジャバレルとの間の隙間からカム室に漏れたDME燃料が、ディーゼルエンジンの潤滑系に侵入する虞がない。また、カム室に配設されたオイルセパレータによって、DME燃料が混入した潤滑油からDME燃料を分離し、分離されたDME燃料がコンプレッサーによって燃料タンクへ送出されるので、DME燃料の混入による潤滑油の潤滑性能の低下等を防止することができる。さらに、コンプレッサーは、カム室内のカムによって駆動されるので、電動モータ等のコンプレッサーを駆動させる駆動源が必要ない。

## 【0029】

これにより、本願請求項 8 に記載の発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置によれば、本願請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の発明による作用効果に加えて、インジェクションポンプは、インジェクションポンプエレメントのプランジャとプランジャバレルとの間の隙間からカム室に漏れた DME 燃料が、ディーゼルエンジンの潤滑系に侵入する虞がないので、ディーゼルエンジンの潤滑系に侵入した DME 燃料が気化し、気化した DME 燃料がエンジンのクランク室に侵入して引火するといった虞をなくすることができるという作用効果が得られる。

### 【0030】

また、DME 燃料の混入による潤滑油の潤滑性能の低下等を防止することができるので、潤滑油の潤滑性能の低下等によるインジェクションポンプの性能低下を防止することができ、さらに、電動モータ等のコンプレッサーを駆動させる駆動源が必要ないので、より省電力なディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置が可能になるという作用効果も得られる。

### 【0031】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本願発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、ディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置の概略構成について説明する。

図 1 は、本願発明に係るディーゼルエンジンの DME 燃料供給装置の概略構成を示したシステム構成図である。

### 【0032】

ディーゼルエンジン 200 に DME 燃料を供給する DME 燃料供給装置 100 は、本願発明に係るインジェクションポンプ 1 を備えている。インジェクションポンプ 1 は、ディーゼルエンジン 200 が有するシリンダ 31 の数と同じ数のインジェクションポンプエレメント 2 を備えている。フィードポンプ 5 は、燃料タンク 4 に貯留されている DME 燃料を、所定の圧力に加圧してフィードパイプ 52 へ送出する。燃料タンク 4 の DME 燃料送出口は、燃料タンク 4 内の DME 燃料の液面より下に設けられており、フィードポンプ 5 を燃料タンク 4 の DME 燃

料の送出口近傍に配設されている。フィードパイプ 5 2 へ送出された DME 燃料は、フィルタ 5 1 でろ過され、3 方電磁弁 7 1 を介してインジェクションポンプ 1 へ送出される。後述する「残留燃料回収手段」の構成要素の 1 つである 3 方電磁弁 7 1 は、噴射状態時（ディーゼルエンジン 2 0 0 の運転時）には ON 状態で、符号 A で示した矢印の方向に連通している。

## 【 0 0 3 3 】

このように、燃料タンク 4 の DME 燃料送出口が、燃料タンク 4 内の DME 燃料の液面より下に設けられており、フィードポンプ 5 を燃料タンク 4 の DME 燃料の送出口近傍に配設して、DME 燃料をインジェクションポンプ 1 へ送出する構成となっているので、燃料タンク 4 内の圧力の低下を少なくすることができる。そして、それによって、燃料タンク 4 内の DME 燃料が、燃料タンク 4 内の圧力の低下によって気化してしまう虞を少なくすることができる。

## 【 0 0 3 4 】

インジェクションポンプ 1 内のカム室（図示せず）は、ディーゼルエンジン 2 0 0 の潤滑系と分離された専用潤滑系となっており、オイルセパレータ 7 は、インジェクションポンプ 1 内のカム室に漏れだした DME 燃料が混入したカム室内の潤滑油を、DME 燃料と潤滑油とに分離し、潤滑油をカム室に戻す。オイルセパレータ 7 で分離された DME 燃料は、カム室内の圧力が大気圧以下になるのを防止するチェック弁 6 2 を介して、カム室内のカムによって駆動されるコンプレッサー 6 1 へ送出され、コンプレッサー 6 1 で加圧された後、チェック弁 6 3、及びクーラー 4 1 を介して燃料タンク 4 へ戻される。チェック弁 6 3 は、ディーゼルエンジン 2 0 0 の停止時に、燃料タンク 4 から DME 燃料がカム室へ逆流するのを防止するために設けられている。

## 【 0 0 3 5 】

このように、インジェクションポンプ 1 のカム室が、ディーゼルエンジン 2 0 0 の潤滑系と分離された専用潤滑系になっているので、インジェクションポンプ エLEMENT 2 からカム室に漏れた DME 燃料が、ディーゼルエンジン 2 0 0 の潤滑系に侵入する虞がない。そして、それによって、ディーゼルエンジン 2 0 0 の潤滑系に侵入した DME 燃料が気化し、気化した DME 燃料がエンジンのクラン



ク室に侵入して引火するといった虞をなくすることができる。

## 【 0 0 3 6 】

また、カム室に配設されたオイルセパレータ 6 によって、DME 燃料が混入した潤滑油から DME 燃料を分離し、分離された DME 燃料がコンプレッサー 6 1 によって燃料タンク 4 へ送出されるので、DME 燃料の混入による潤滑油の潤滑性能の低下等を防止することができる。そして、それによって、潤滑油の潤滑性能の低下等によるインジェクションポンプ 1 の性能低下を防止することができる。

## 【 0 0 3 7 】

さらに、コンプレッサー 6 1 は、カム室内のカムによって駆動されるので、電動モータ等の駆動源が必要なく、それによって、より省電力なインジェクションポンプ 1 が可能になる。

## 【 0 0 3 8 】

燃料タンク 4 からフィードポンプ 5 によって所定の圧力に加圧されて送出された DME 燃料は、インジェクションポンプ 1 の各インジェクションポンプエレメント 2 からインジェクションパイプ 3 を経由して、所定のタイミングで所定の量だけディーゼルエンジン 2 0 0 の各シリンダ 3 1 に配設されている燃料噴射ノズル 3 2 へ圧送される。インジェクションポンプ 1 からオーバーフローした DME 燃料は、オーバーフロー燃料パイプ 8 を経由し、オーバーフロー燃料の圧力を決めるチェック弁 9 1、及びクーラー 4 1 を介して燃料タンク 4 へ戻される。また、各燃料噴射ノズル 3 2 からオーバーフローした DME 燃料は、オーバーフロー燃料パイプ 9 を経由し、オーバーフロー燃料の圧力を決めるチェック弁 9 1 及びクーラー 4 1 を介して燃料タンク 4 へ戻される。

## 【 0 0 3 9 】

さらに、DME 燃料供給装置 1 0 0 は、ディーゼルエンジン 2 0 0 の停止時に、インジェクションポンプ 1 内の油溜室（図示せず）、オーバーフロー燃料パイプ 8、及びオーバーフロー燃料パイプ 9 に残留している DME 燃料を、燃料タンク 4 へ回収する「残留燃料回収手段」の構成要素として、アスピレータ 7、3 方電磁弁 7 1、及び 2 方電磁弁 7 2 を備えている。

## 【0040】

図2は、アスピレータ7の断面図である。アスピレータ7は、入口7aと出口7bと吸入口7cとを有している。入口7aと出口7bは真っ直ぐに連通しており、吸入口7cは、入口7aと出口7bとの間の連通路から、略垂直方向に分岐している。入口7aから出口7bへのDME燃料の流れ（符号Bで示した方向の流れ）によって、吸入口7cには、符号Cで示した方向の吸引力が作用する。この吸引力は、パイプ内の液体状態のDME燃料を吸引するほどの力はなく、アスピレータ7は、その吸引力によってパイプ内の圧力が低下させ、それによって気化したDME燃料を吸引する。

## 【0041】

また、DME燃料供給装置100は、燃料タンク4内の気相4aとインジェクションポンプ1の油溜室の入口側（フィードパイプ52が連結されている部分）とを連結する気相圧力送出パイプ73を備えている（図1参照）。気相圧力送出パイプ73は、その内径が部分的に狭くなっている絞り部74と、気相圧力送出パイプ73の連通を開閉する気相圧力送出パイプ開閉電磁弁75とを有している。つづいて、前述した「残留燃料回収手段」によって、ディーゼルエンジン200の停止時に、インジェクションポンプ1内の油溜室、オーバーフロー燃料パイプ8、及びオーバーフロー燃料パイプ9に残留しているDME燃料を、燃料タンク4へ回収する際の各部の動作、並びに、気相圧力送出パイプ73、絞り部74、及び気相圧力送出パイプ開閉電磁弁75の動作と作用について説明する。

## 【0042】

図3は、噴射状態時のDME燃料供給装置100の「残留燃料回収手段」近傍を拡大して示した概略のシステム構成図である。

## 【0043】

DME燃料供給装置100は、DME燃料回収制御部10を備えており、3方電磁弁71、2方電磁弁72、及び気相圧力送出パイプ開閉電磁弁75は、このDME燃料回収制御部10によって開閉制御される。DME燃料供給装置100の噴射状態時には、3方電磁弁71はON状態に制御されており、フィードパイプ52と油溜室11とが連通している。したがって、燃料タンク4内のDME燃

料は、フィードポンプ 5 によって油溜室 1 1 へ送出される。また、2 方電磁弁 7 2 は OFF 状態に制御されており、オーバーフロー燃料パイプ 8 及びオーバーフロー燃料パイプ 9 と、アスピレータ 7 の吸入口 7 c との連通が遮断されている。さらに、気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 7 5 も OFF 制御されており、油溜室 1 1 の入口側と燃料タンク 4 内の液層 4 a との連通が遮断されている。

## 【 0 0 4 4 】

図 4 は、無噴射状態時の DME 燃料供給装置 1 0 0 の「残留燃料回収手段」近傍を拡大して示した概略のシステム構成図である。

## 【 0 0 4 5 】

無噴射状態時（ディーゼルエンジン 2 0 0 の停止時）には、3 方電磁弁 7 1 を OFF 制御して符号 B の矢印で示した方向の連通路を構成するとともに、2 方電磁弁 7 2 を ON 制御して、オーバーフロー燃料パイプ 8 及びオーバーフロー燃料パイプ 9 とアスピレータ 7 の吸入口 7 c との間を連通させる（符号 C で示した矢印の方向）。したがって、フィードポンプ 5 から送出された DME 燃料は、インジェクションポンプ 1 へ送出されずに、アスピレータ 7 へ送出され、入口 7 a から出口 7 b へ抜け、クーラー 4 1 を介して燃料タンク 4 へ戻り、再びフィードポンプ 5 からアスピレータ 7 へ送出される。つまり、アスピレータ 7 を介して DME 燃料液が環流する状態となる。そして、インジェクションポンプ 1 内の油溜室、オーバーフロー燃料パイプ 8、及びオーバーフロー燃料パイプ 9 に残留している DME 燃料が気化し、入口 7 a と出口 7 b を流れる DME 燃料液の流れによって、気化した DME 燃料が吸引口 7 c から吸引されて燃料タンク 4 へ回収されることになる。

## 【 0 0 4 6 】

また、同時に、気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 7 5 を ON 制御して開状態にし、燃料タンク 4 の気相 4 a と、油溜室 1 1 の入口側とを連結している気相圧力送出パイプ 7 3 を連通状態にする。燃料タンク 4 の DME 燃料は、気体に気化した状態の気相 4 a と、液体状態の液相 4 b とに分離した状態で存在する。前述したように DME 燃料は、常温において気体となる性質を有しているので、気化しやすく、それによって、燃料タンク 4 内には気化した DME 燃料が高い圧力を有し

た状態で存在する気相 4 a ができることになる。

【0047】

したがって、この気相 4 a とインジェクションポンプ 1 内の油溜室 11 とが連通することで、気相 4 a の高い圧力によって、油溜室 11、オーバーフロー燃料パイプ 8、及びオーバーフロー燃料パイプ 9 に残留している液体状態の DME 燃料は、アスピレータ 7 の吸入口 7 c へ向けて圧送されることになる。また、気相圧力送出パイプ 73 の内径が部分的に狭くなっている絞り部 74 によって、その圧力がさらに高圧に圧縮され、より高い圧力で圧送することができる。前述したように、アスピレータ 7 による吸引力は、気化した DME 燃料を吸引する程度の吸引力しかないので、気相 4 a の圧力を利用して液体状態の DME 燃料をアスピレータ 7 の吸入口 7 c へ圧送することによって、油溜室 11、オーバーフロー燃料パイプ 8、及びオーバーフロー燃料パイプ 9 に残留している DME 燃料を回収する時間を大幅に短縮することができる。

【0048】

図 5 は、無噴射状態時の DME 燃料供給装置 100 の「残留燃料回収手段」近傍を拡大して示した概略のシステム構成図であり、図 4 に示した状態から所定時間経過した後に、気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 75 を OFF 制御して閉状態にした状態を示したものである。

【0049】

所定時間経過後に気相圧力送出パイプ開閉電磁弁 75 のみを閉じることによって、高圧状態の気相 4 a との間の連通が遮断されるので、油溜室 11、オーバーフロー燃料パイプ 8、及びオーバーフロー燃料パイプ 9 内を、より低圧な状態にすることができる。それによって、圧送できずにわずかに残ってしまった液体状態の DME 燃料の気化が促進されるので、残留している DME 燃料を回収する時間を、より短縮することができる。尚、この所定時間は、油溜室 11、オーバーフロー燃料パイプ 8、及びオーバーフロー燃料パイプ 9 に残留する DME 燃料の量等によって決定される時間であり、実験等によって最適な時間に設定される。

【0050】

このようにして、ディーゼルエンジン 200 の DME 燃料供給装置において、

ディーゼルエンジン200の停止後に噴射系（油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ8、及びオーバーフロー燃料パイプ9）内のDME燃料を燃料タンク4に回収する時間を短縮することができる。

## 【0051】

また、他の実施の形態としては、上記一実施の形態に加えて、インジェクションポンプ1のインジェクションポンプエレメントが、無噴射状態の時にのみ、デリバリバルブが閉じた状態でもインジェクションパイプ3と油溜室11とが連通する構成を成しているものが挙げられる。つづいて、本願発明に係るインジェクションポンプ1を構成するインジェクションポンプエレメント2の概略構造について説明する。

## 【0052】

図6は、本願発明に係るインジェクションポンプ1のインジェクションポンプエレメント2の近傍を示した要部斜視図である。

## 【0053】

デリバリバルブホルダ21は、デリバリバルブ挿設孔211を有する形状を成しており、インジェクションポンプ1の基体に固定されている。デリバリバルブ挿設孔211と連通している燃料液送出口212には、インジェクションパイプ3が接続される。デリバリバルブ挿設孔211には、デリバリバルブ23が往復動可能に挿設されており、デリバリバルブ23は、デリバリスプリング22によって、デリバリバルブホルダ21と一体に配設されているデリバリバルブシート24のバルブシート部24aに、バルブ部231が当接する如く付勢されている。

## 【0054】

プランジャバレル25は、デリバリバルブシート24と一体に配設され、デリバリバルブシート24に連通している液圧室25aを有している。液圧室25aには、プランジャ26が往復動可能に挿設されており、その一端側がデリバリバルブ23に面している。プランジャ26は、プランジャスプリング27によって、カム13側に付勢されている。プランジャ26は、ディーゼルエンジン200の駆動軸に連結され、ディーゼルエンジン200の駆動力で回転するカムシャフ

ト 1 2 のカム 1 3 によって、タペット 2 8 を介してデリバリバルブ 2 3 側（符号 D の矢印で示した方向）に押し上げられる。プランジャ 2 6 のつば部 2 6 1 は、コントロールラック 1 4 と係合して回転するピニオン 2 9 と一体の円筒状の部材であるスリーブ 2 9 1 と係合しており、コントロールラック 1 4 の往復動によってピニオン 2 9 が回転し、プランジャ 2 6 が周方向に回転する構成を成しており、このプランジャの回転位置によって DME 燃料の噴射量が増減する。

## 【 0 0 5 5 】

図 7 は、プランジャバレル 2 5 に挿設されているプランジャ 2 6 の一部を拡大して示した斜視図である。

## 【 0 0 5 6 】

インジェクションポンプ 1 において、インジェクションポンプエレメント 2 は、DME 燃料を高圧にし、かつ噴射量を増減できる重要な部品である。そのため、プランジャ 2 6 とデリバリバルブ 2 3 の摺動部は、超精密な仕上げが施されている。プランジャバレル 2 5 の側壁面には、油溜室 1 1 と液圧室 2 5 a とを連通させる吸排口 2 5 1 が形成されている。プランジャ 2 6 には、切り欠き部 2 6 2 が形成されている。切り欠き部 2 6 2 は、プランジャ 2 6 の外周面に図示の如く斜めに切り欠かれた溝であり、溝部分は、プランジャ 2 6 の中央に形成されている孔 2 6 3 に連通している。

## 【 0 0 5 7 】

ここで、プランジャ 2 6 の作動について、図 8 ～ 図 1 1 を参照しながら説明する。

図 8 は、本願発明に係るインジェクションポンプエレメント 2 の断面を示した要部正面図であり、噴射状態時（ディーゼルエンジン 2 0 0 の運転時）における吸入工程を示したものである。また、図 9 は、噴射状態時における噴射工程の噴射始めを示したものであり、図 1 0 は、噴射状態時における噴射工程の噴射終わりを示したものである。

## 【 0 0 5 8 】

カム 1 3 の下降工程においてプランジャ 2 6 が下降し（符号 E で示した矢印の方向）、プランジャ 2 6 の上端面 2 6 4 がプランジャバレル 2 5 の吸排口 2 5 1

に覗くと、油溜室 1 1 内の DME 燃料が吸排口 2 5 1 から液圧室 2 5 a 内に送られてくる。そして、カム 1 3 の下死点で DME 燃料の吸引が終了する（吸入工程）。カム 1 3 が上昇行程になるとプランジャ 2 6 も上昇し、プランジャ 2 6 の上端面 2 6 4 が吸排口 2 5 1 を塞いだとき、油溜室 1 1 と液圧室 2 5 a の連通が遮断される（噴射工程の噴射始め）。カム 1 3 の上昇につれて DME 燃料は、デリバリバルブを押し上げて開き、インジェクションパイプ 3 を介してディーゼルエンジン 2 0 0 の噴射ノズルへ圧送されていく。そして、プランジャ 2 6 の切り欠き部 2 6 2 が吸排口 2 5 1 に到達したときに、液圧室 2 5 a 内の DME 燃料は、プランジャ 2 6 の孔 2 6 4 から切り欠き部 2 6 2、吸排口 2 5 1 を介して、その液圧によって油溜室 1 1 に流れ込む。それによって、液圧室 2 5 a 内の DME 燃料の液圧は低下して、デリバリバルブ 2 3 は、デリバリスプリング 2 2 の付勢力によって下降し、バルブ部 2 3 2 がデリバリバルブシート 2 4 のバルブシート部 2 4 a に当接した時点で閉弁状態となる（噴射工程の噴射終わり）。

## 【 0 0 5 9 】

上述した噴射始め（図 9）から噴射終わり（図 1 0）までのプランジャ 2 6 のストロークを有効ストロークと言う。DME 燃料の圧送は、この有効ストロークの間だけ行われ、有効ストロークの長さを変えることによって、圧送される DME 燃料の量の増減が行われる。切り欠き部 2 6 2 は、図示の如く周方向に斜めに形成されているので、前述したように、コントロールラック 1 4（図 1 0）の位置を変えることによって、プランジャ 2 6 を周方向に回転させることで、プランジャ 2 6 の切り欠き部 2 6 2 が吸排口 2 5 1 に到達する位置を変えることができる。そして、それによって、有効ストロークの長さを変えることができる構成となっている。

## 【 0 0 6 0 】

ここで、無噴射状態について説明する。

図 1 1 は、本願発明に係るインジェクションポンプエレメント 2 の断面を示した要部正面図であり、無噴射状態時（ディーゼルエンジン 2 0 0 の停止時）を示したものである。

## 【 0 0 6 1 】

コントロールラック 1 4 の位置を、圧送される DME 燃料の量が 0 になる位置、つまり、プランジャ 2 6 の上端面 2 6 4 が吸排口 2 5 1 を塞いだとき、同時に切り欠き部 2 6 2 も吸排口 2 5 1 に到達しているので、有効ストロークは 0 となり、プランジャ 2 6 が上昇しても液圧室 2 5 a と油溜室 1 1 は連通した状態となる。したがって、カム 1 3 によるプランジャ 2 6 の上下動によって、圧送される DME 燃料が 0 となり、この状態が無噴射状態である。これによって、DME 燃料の圧送は行われなくなり、ディーゼルエンジン 2 0 0 への DME 燃料の供給がされなくなってディーゼルエンジン 2 0 0 が停止する。

## 【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、本願発明に係るインジェクションポンプエレメント 2 の断面を示した正面図である。

## 【 0 0 6 3 】

デリバリバルブシート 2 4 には、パージ通路 2 4 2 が形成されている。パージ通路 2 4 2 は、その一方側が、燃料液送出口 2 1 2 と連通しており、他方側は、プランジャバレル 2 5 に形成されているパージ通路 2 5 2 に連通している。パージ通路 2 5 2 は、プランジャバレル 2 5 の内周面へ連通しているパージポート 2 5 3 と連通している。つまり、インジェクションポンプエレメント 2 は、燃料液送出口 2 1 2 に接続されるインジェクションパイプ 3 と、プランジャバレル 2 5 の内周面とが連通する連通経路が形成されている。

## 【 0 0 6 4 】

つづいて、無噴射状態時にアスピレータ 7 によって、インジェクションパイプ 3 に残留している DME 燃料を回収する際の回収経路について説明する。

## 【 0 0 6 5 】

図 1 3 は、図 1 2 に示した本願発明に係るインジェクションポンプエレメント 2 の X-X 断面の平面図であり、図 1 3 (a) は、噴射状態、図 1 3 (b) は、無噴射状態を、それぞれ示したものである。

## 【 0 0 6 6 】

図 1 3 (a) に示した噴射状態、つまり所定の DME 燃料を圧送可能な有効ストロークが得られるプランジャ 2 6 の回転位置においては、プランジャ 2 6 の外



周面の軸方向に形成されているパージ溝 265 は、プランジャバレル 25 の内周面に形成されているパージポート 253 と非連通状態となる位置関係となっている。

## 【0067】

図 13 (b) に示した無噴射状態時には、プランジャ 26 が周方向に回転し、プランジャ 26 の外周面に形成されているパージ溝 265 と、プランジャバレル 25 の内周面に形成されているパージポート 253 とが連通する回転位置となる。パージ溝 265 は、プランジャ 26 の上端面 264 まで形成されているので、パージ溝 265 は、孔 263、切り欠き部 262 を介して油溜室 11 へ連通している。つまり、無噴射状態時において、デリバリバルブ 23 が閉じた状態でもインジェクションパイプ 3 は、パージ通路 242、パージ通路 252、パージポート 253、パージ溝 265、孔 263、及び切り欠き部 262 を介したパージ通路が構成されることによって油溜室 11 へ連通することになる。したがって、無噴射状態時にアスピレータ 7 で油溜室 11 の DME 燃料を回収することによって、油溜室 11 と連通しているインジェクションパイプ 3 の DME 燃料を、このパージ通路を介して回収することができる。

## 【0068】

このようにして、当該実施の形態に示した DME 燃料供給装置 100 は、ディーゼルエンジン 200 の停止時の無噴射状態時には、デリバリバルブ 23 が閉じた状態でも、インジェクションパイプ 3 と油溜室 11 とが連通するので、ディーゼルエンジン 200 の停止後、アスピレータ 7 によって油溜室 11 の DME 燃料を回収する際に、インジェクションパイプ 3 内に残留している DME 燃料も気化させて回収することができる。そして、それによって、ディーゼルエンジン 200 の停止後に噴射系（油溜室 11、オーバーフロー燃料パイプ 8、及びオーバーフロー燃料パイプ 9）内の DME 燃料を燃料タンク 4 に回収する時間を短縮することができるとともに、前述したノッキング等の異常燃焼によって、ディーゼルエンジン 200 の始動が正常に行えず大きな振動や騒音が発生することを防止することができる。

## 【0069】

尚、本願発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本願発明の範囲内に含まれるものであることは言うまでもない。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

本願発明によれば、ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、ディーゼルエンジン停止後に噴射系内のDME燃料をタンクに回収する時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明に係るディーゼルエンジンのDME燃料供給装置の概略構成を示したシステム構成図である。

【図 2】

アスピレータの断面図である。

【図 3】

噴射状態時のDME燃料供給装置の「残留燃料回収手段」近傍を拡大して示した概略のシステム構成図である。

【図 4】

無噴射状態時のDME燃料供給装置の「残留燃料回収手段」近傍を拡大して示した概略のシステム構成図である。

【図 5】

無噴射状態時のDME燃料供給装置の「残留燃料回収手段」近傍を拡大して示した概略のシステム構成図であり、図 4 に示した状態から所定時間経過した後に、気相圧力送出パイプ開閉電磁弁を閉状態にした状態を示したものである。

【図 6】

本願発明に係るインジェクションポンプのインジェクションポンプエレメントの近傍を示した要部斜視図である。

【図 7】

本願発明に係るインジェクションポンプエレメントのプランジャバレルに挿設

されているプランジャの一部を拡大して示した斜視図である。

【図 8】

本願発明に係るインジェクションポンプエレメントの断面を示した要部正面図であり、噴射状態時における吸入工程を示したものである。

【図 9】

本願発明に係るインジェクションポンプエレメントの断面を示した要部正面図であり、噴射状態時における噴射工程の噴射始めを示したものである。

【図 1 0】

本願発明に係るインジェクションポンプエレメントの断面を示した要部正面図であり、噴射状態時における噴射工程の噴射終わりを示したものである。

【図 1 1】

本願発明に係るインジェクションポンプエレメントの断面を示した要部正面図であり、無噴射状態時（ディーゼルエンジンの停止時）を示したものである。

【図 1 2】

本願発明に係るインジェクションポンプエレメントの断面を示した正面図である。

【図 1 3】

図 1 2 に示した本願発明に係るインジェクションポンプエレメントの X-X 断面の平面図であり、図 1 3 (a) は、噴射状態、図 1 3 (b) は、無噴射状態を、それぞれ示したものである。

【符号の説明】

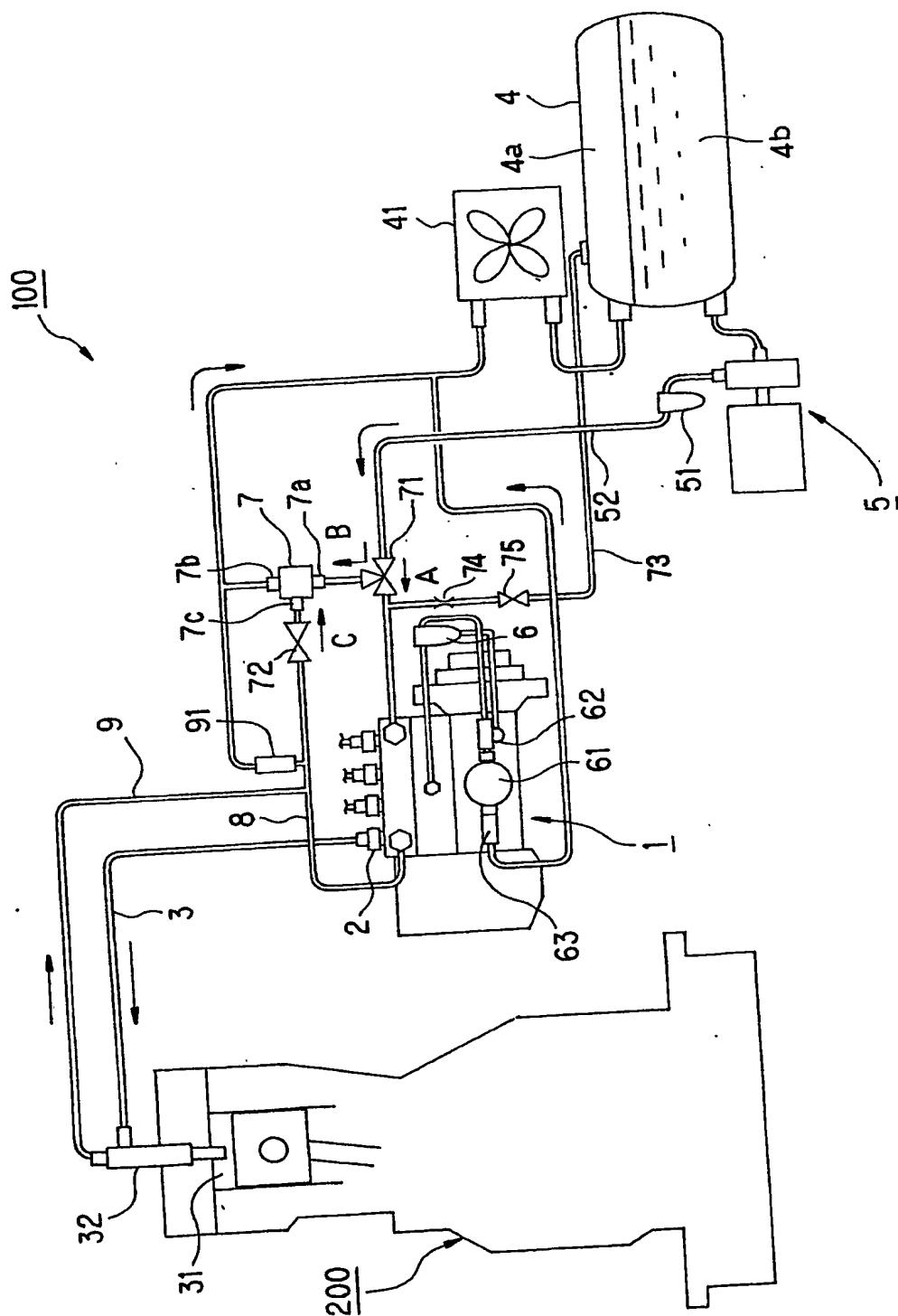
- 1 インジェクションポンプ
- 2 インジェクションポンプエレメント
- 3 インジェクションパイプ
- 4 燃料タンク
- 5 フィードポンプ
- 6 オイルセパレータ
- 7 アスピレータ
- 8、9 オーバーフロー燃料パイプ

- 1 0 DME 燃料回収制御部
- 1 1 油溜室
- 1 2 カムシャフト
- 1 3 カム
- 1 4 コントロールラック
- 2 1 デリバリバルブホルダ
- 2 2 デリバリスプリング
- 2 3 デリバリバルブ
- 2 4 デリバリバルブシート
- 2 5 プランジャバレル
- 2 6 プランジャ
- 2 7 プランジャスプリング
- 3 1 シリンダ
- 3 2 燃料噴射ノズル
- 4 1 クーラー
- 5 1 フィルタ
- 6 1 コンプレッサー
- 7 3 気相圧力送出パイプ
- 7 4 絞り部
- 7 5 気相圧力送出パイプ開閉電磁弁
- 1 0 0 DME 燃料供給装置
- 2 0 0 ディーゼルエンジン
- 2 4 2、2 5 2 パージ通路
- 2 5 3 パージポート
- 2 6 5 パージ溝

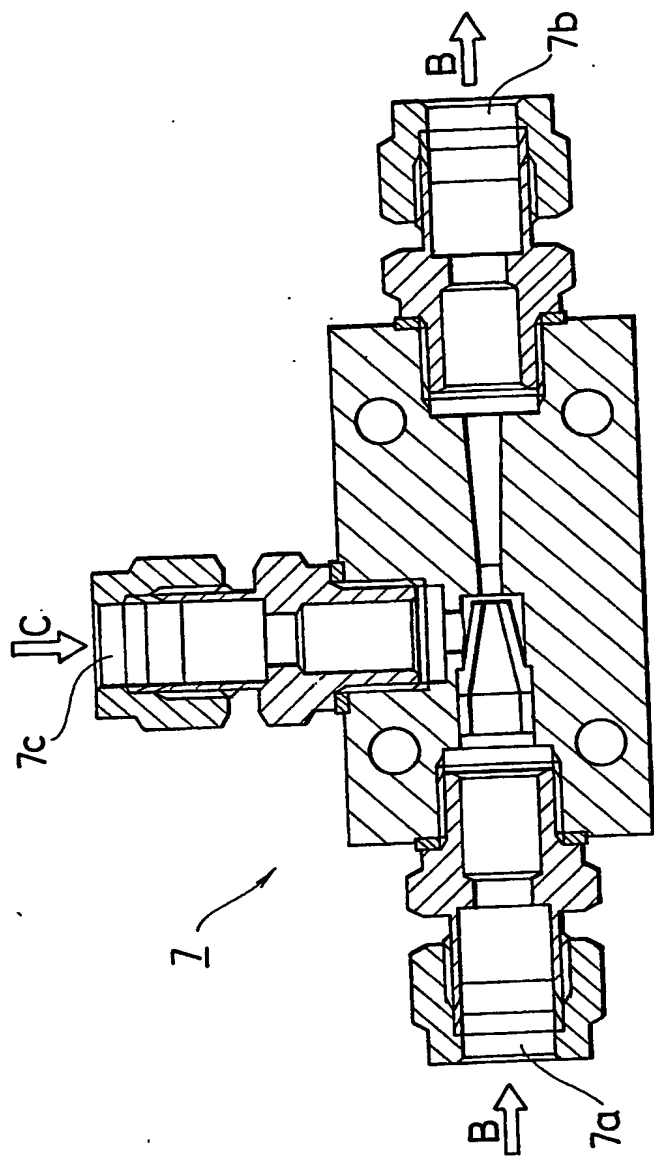
【書類名】

図面

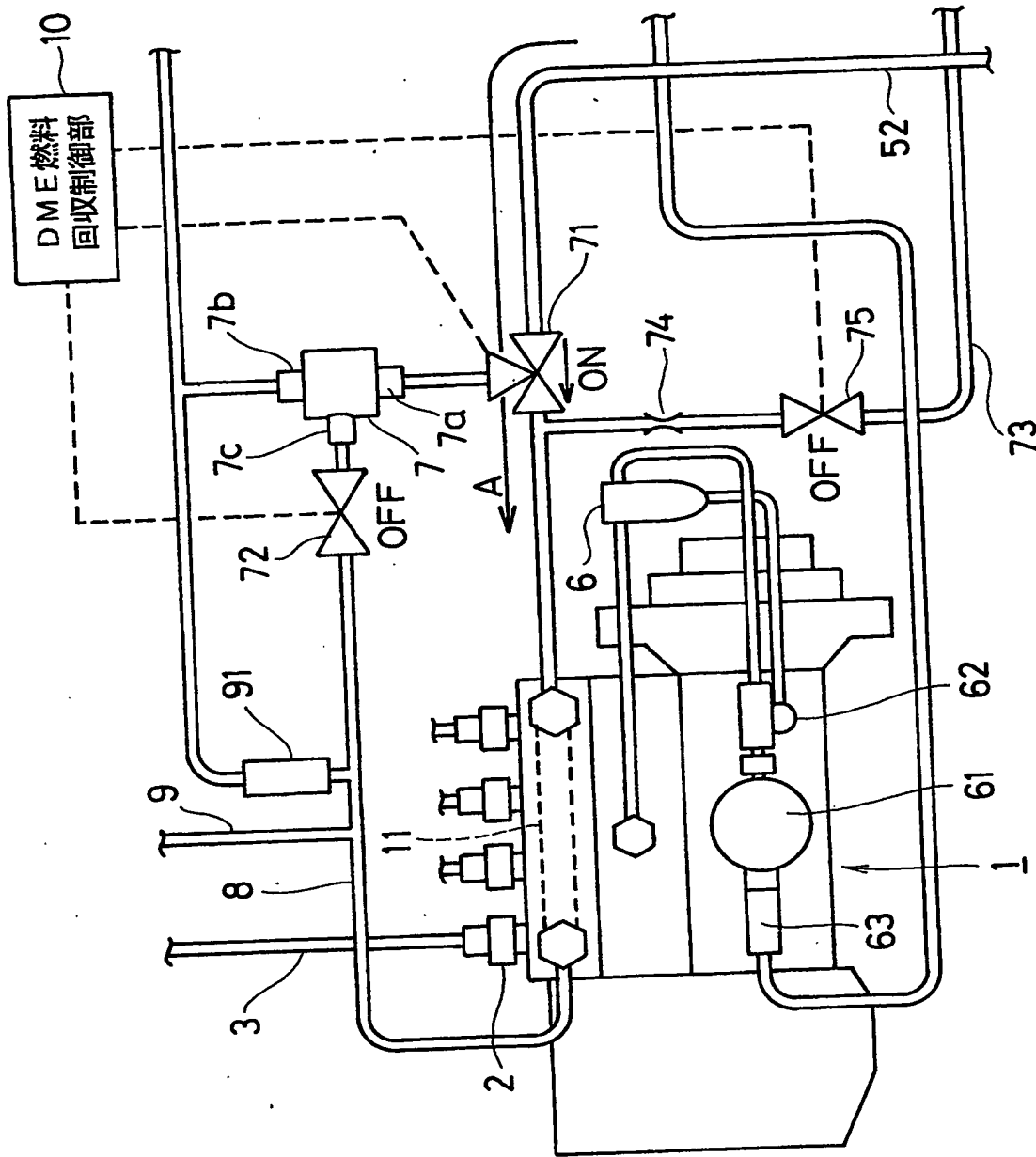
【図1】



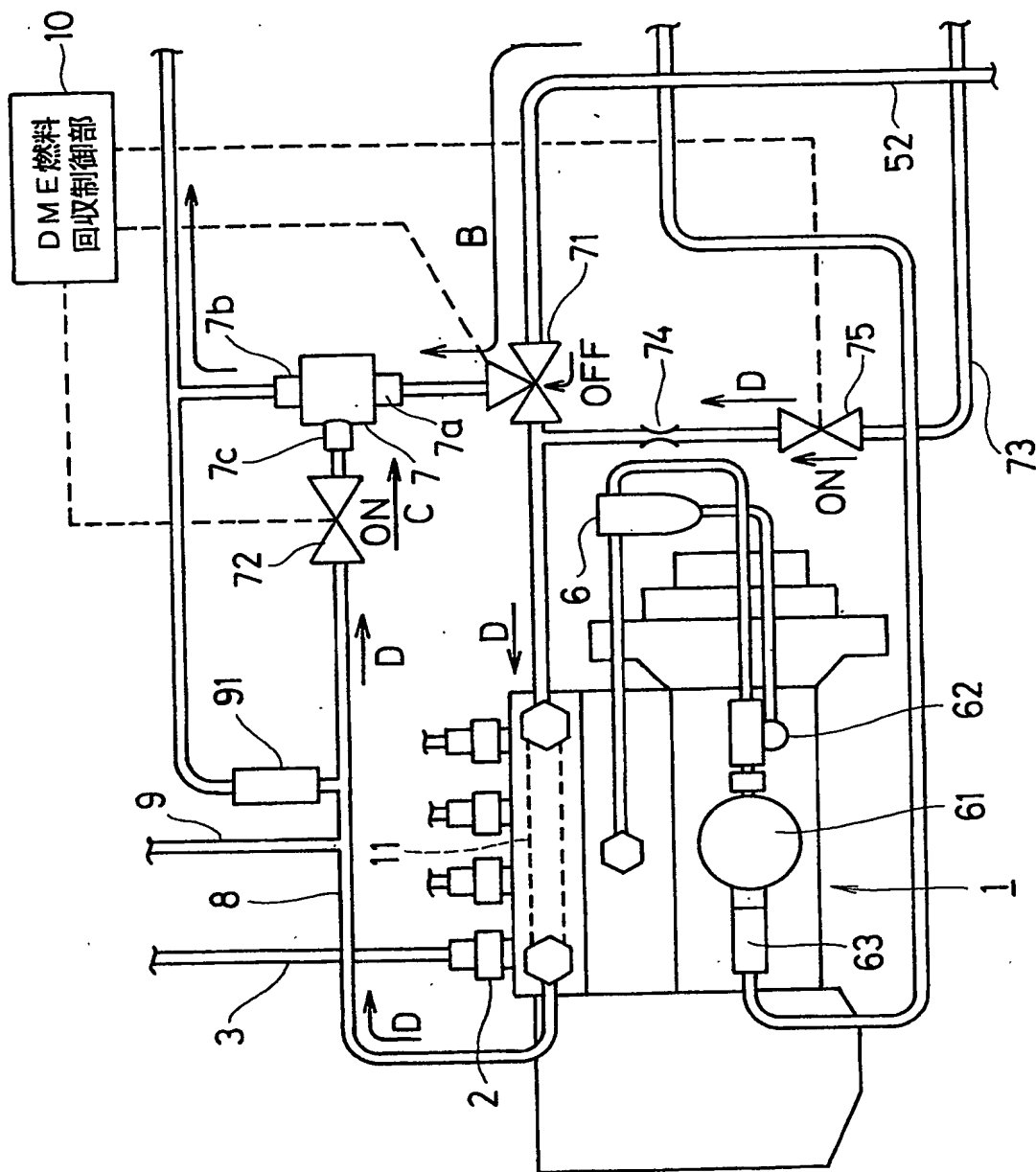
【図 2】



【図3】

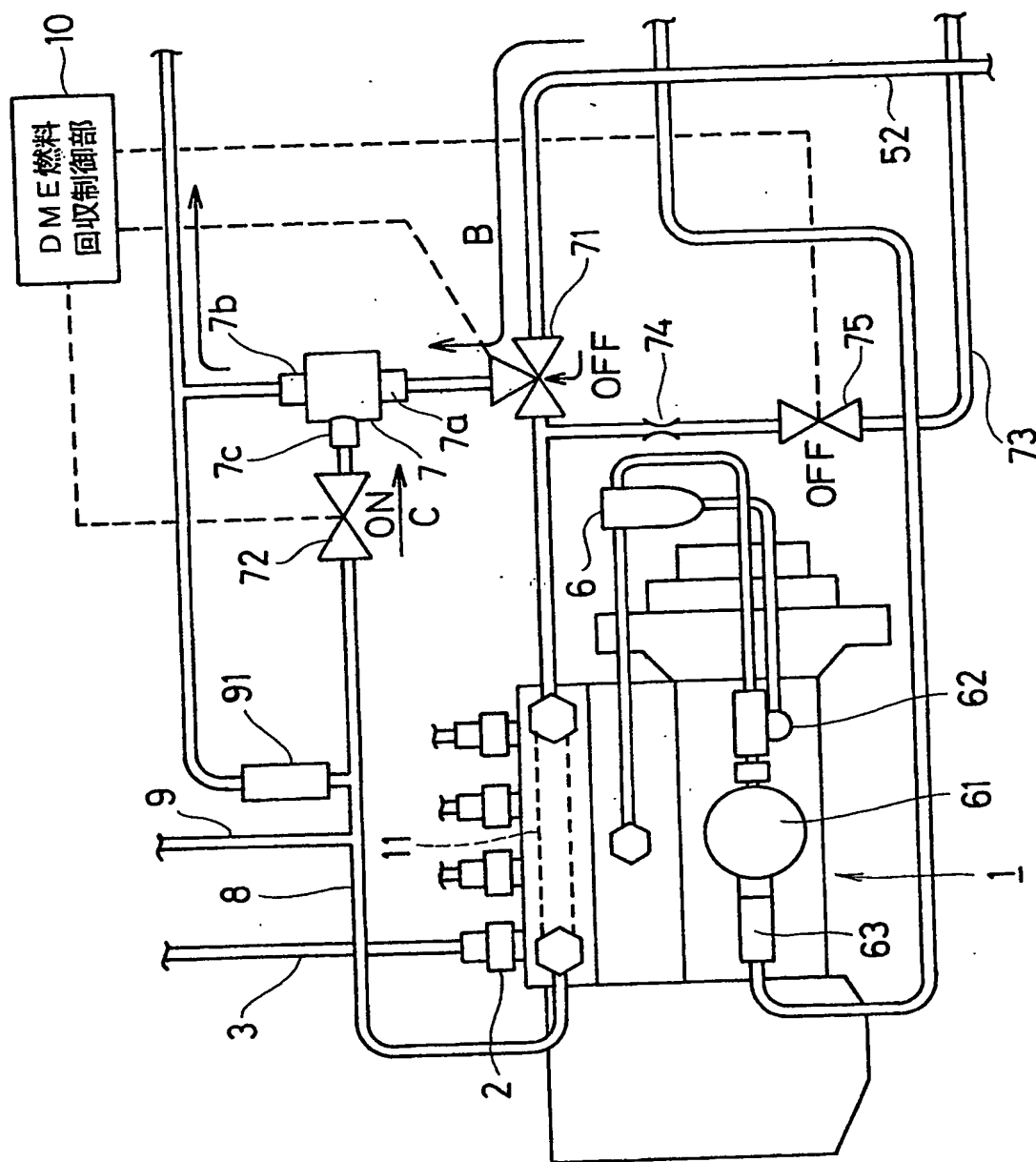


【図 4】

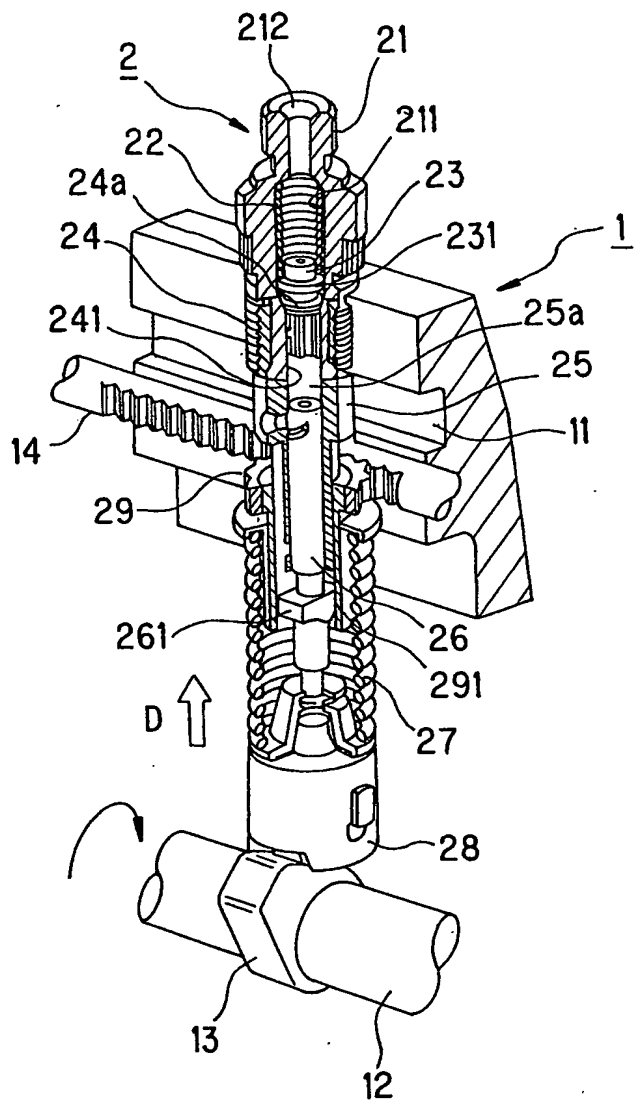




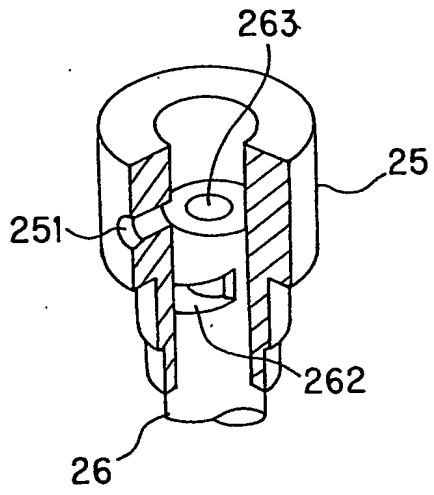
【圖 5】



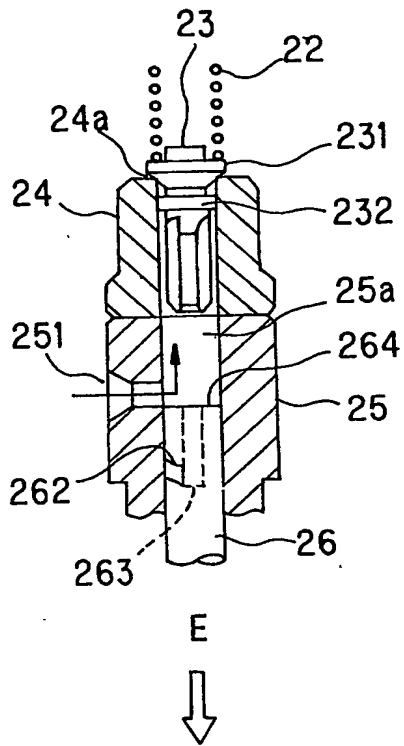
【図 6】



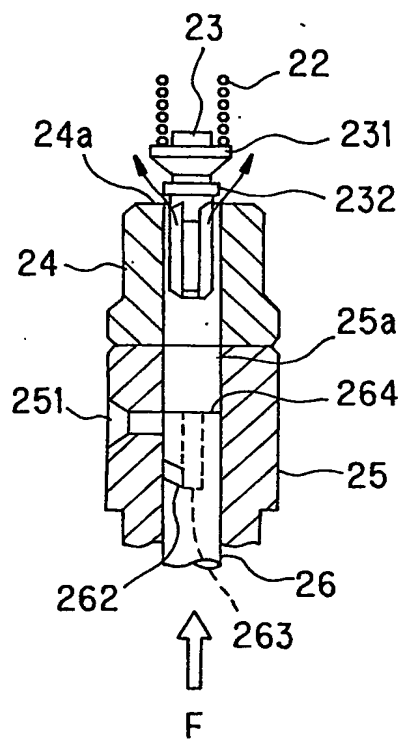
【図 7】



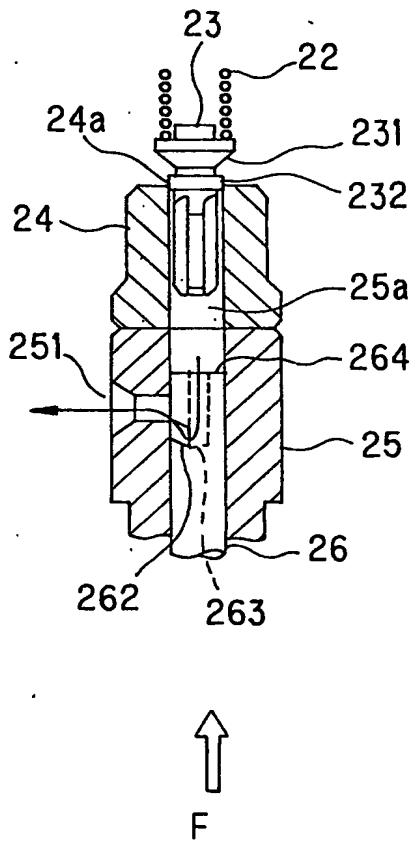
【図 8】



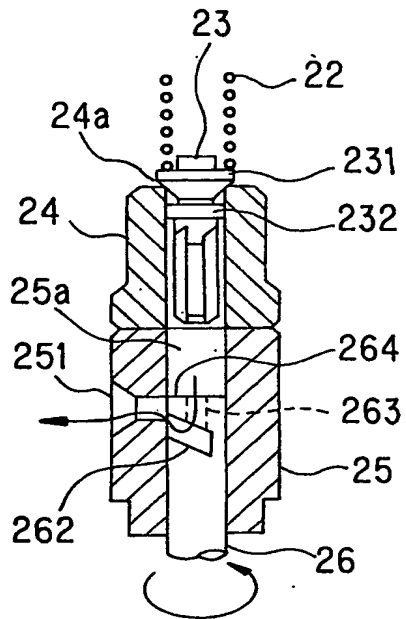
【図 9】



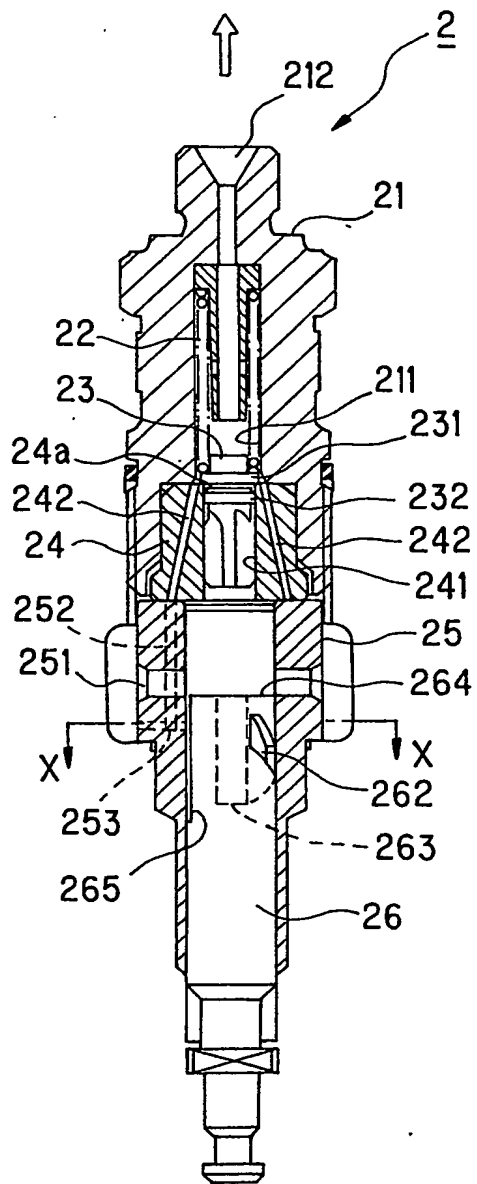
【図 1 0】



【図 1 1】



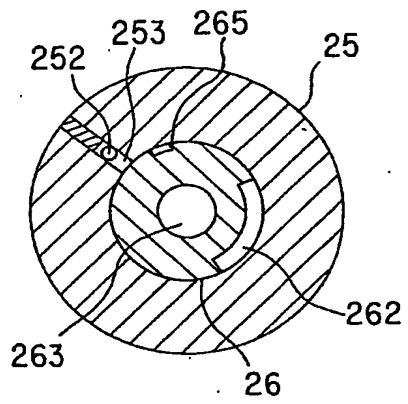
【図 1 2】



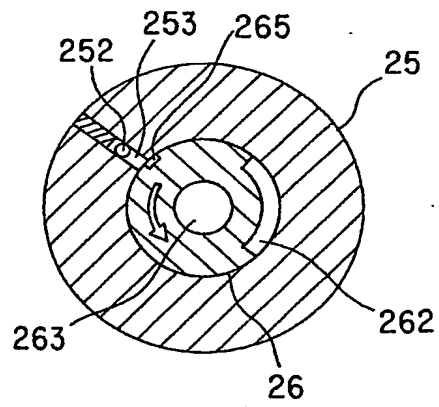


【図 1 3】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディーゼルエンジンのDME燃料供給装置において、ディーゼルエンジン停止後に噴射系内のDME燃料をタンクに回収する時間を短縮する。

【解決手段】 無噴射状態時には、3方電磁弁71をOFF制御して符号Bの矢印で示した方向の連通路を構成するとともに、2方電磁弁72をON制御する。フイードポンプ5から送出されたDME燃料は、アスピレータ7へ送出され、入口7aから出口7bへ抜けて燃料タンク4へ戻り、アスピレータを介してDME燃料液が環流する状態となる。気相圧力送出パイプ開閉電磁弁75をON制御して開状態にし、燃料タンク4の気相4aと、油溜室11の入口側とを連結している気相圧力送出パイプ73を連通状態にする。気相4aの高い圧力によって、油溜室11、オーバーフロー燃料パイプ8、及びオーバーフロー燃料パイプ9に残留している液体状態のDME燃料は、吸入口7cへ向けて圧送される。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003333]

1. 変更年月日	2000年10月 2日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
氏 名	株式会社ボッシュオートモーティブシステム

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**